Lane Medical Library

Ein Beitrag zur

Lehre von der Kochsalzinfusion.

INAUGURAL-DISSERTATION,

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 19. December 1887

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Hans Vollbrecht

pract. Arzt zu Ludwigslust.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. Waldemar Hahn.
- Dr. med. Friedrich Nothnagel.
- Cand. med. Otto Müller.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstr. 158.

Seinem Schwiegervater

dem

Grossherzogl. Baumeister und Ortsgerichts-Vorsteher

Herrn Ludwig Harres

zu Darmstadt

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

„Die Naturwissenschaften sollen uns Führer sein und zeigen, wie man beobachten müsse, um daraus Erfahrungen zu bilden und diese wieder zur That ausbilden zu können. Also vor Allem die Methode."
(Schoenlein.)

Schon zu einer Zeit, als man noch Nichts vom Kreislauf des Blutes wusste, versuchte man durch Ueberführung von Blut, theils eigenem, theils fremdartigem, bei einem sicherem Tode verfallenen Kranken die entfliehenden Lebensgeister zurückzurufen. Der Erfolg war so gering, dass die Operation nicht wieder geübt wurde bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts. Aber seitdem ist sie nie mehr ganz aus dem Schatze der Heilmittel verschwunden; immer wieder tauchten Anhänger derselben auf, nachdem sie sie einmal mit Erfolg gemacht hatten. Die Bluttransfusion rang sogar um den ersten Platz in der Heilwissenschaft.

In neuerer Zeit, vor nicht ganz 2 Decennien, machte die Operation der Bluttransfusion wieder viel von sich reden, aber diesmal begeistert empfohlen von den ersten Capacitäten unserer Wissenschaft. Sie schien berufen, das erste und beste Hülfsmittel für den Feldarzt zu werden, sie sollte im Stande sein, überall noch zu retten, wo bis dahin Hülfe unmöglich gewesen war. Es wurde ihr ein Triumphzug durch die Lazarethe und Kliniken prophezeit, sie wurde gepriesen als die im weitesten Sinne lebensrettende Operation. Alles war begeistert für die neue Waffe, die damit dem Arzt gegen den Tod in die Hand gedrückt war. Viel Arbeit, viel Fleiss wurde darauf verwandt, die Methode der Operation möglichst gefahrlos und einfach zu machen.

Im Jahre 1872 schreibt Leisrink (Ueber die Transfusion des Blutes, Sammlung klinischer Vorträge, herausgegeben von Richard Volkmann): „Und wie einfach ist die Technik, wie gering das Instrumentarium. Im Nothfall genügt eine jede Spritze, und ein Bistouri nebst

Pincette ist alles, was verlangt wird". Es ist ihm nicht zweifelhaft, dass Jeder gern für seinen Mitmenschen in solchen Fällen, wo die Bluttransfusion einzig noch helfen kann, einen Theil seines Blutes hergiebt. Jeder Arzt muss die Operation machen. L. fährt fort: „Es lohnt sich vom Rande des Grabes den Verbluteten zu reissen, ihn zurückzugeben in das blühende, pulsirende Leben. Wie selten wird dem Arzte Gelegenheit gegeben, sagen zu können, ich habe einen Menschen gerettet. Nun, man mache diese Operation im gegebenen Falle und das stolze Bewusstsein, Retter eines Menschenlebens zu sein, wird die Brust schwellen machen".

So Leisrink, und so begeistert haben damals viele geschrieben. Gestützt auf die veröffentlichten Fälle, in denen die Bluttransfusion Wunder gewirkt, wo sie mehr geleistet hatte, wie sie selbst der Misstrauische erwartet, konnte Niemand mehr bezweifeln, dass die neue Operation in den verzweifeltsten Fällen helfen könne, das ihr somit der erste Platz in der Heilwissenschaft gebühre.

Schon 1859 veröffentlichte Martin (Die Transfusion bei Blutungen Neuentbundener) unter 57 Fällen 40 durch Bluttransfusion erzielte Heilungen. Aus Martin's Arbeit folgte der Schluss:

1. Die Bluttransfusion ist eine leichte, einfache Operation.
2. Das übertragene Blut functionirt an Stelle des verloren gegangenen und ersetzt dieses.

Die Indication zu dieser Operation war die acute Anämie.

Leisrink ging noch einen Schritt weiter: „Die Transfusion ist indicirt bei allen denjenigen krankhaften Zuständen, wo das Blut, sei es quantitativ, sei es qualitativ, so verändert ist, dass es seine physiologischen Pflichten nicht mehr erfüllen kann".

Fürwahr ein weites Feld der Indication; der Arzt musste sich wie ein Halbgott vorkommen mit der Waffe dieser Operation in der Hand. Nur schade, dass all die Hoffnungen, die man daran knüpfte, nicht in Erfüllung gegangen sind.

In der Geschichte dieser Operation gilt die Statistik nichts. Die glücklich verlaufenen Fälle — warum glücklich verlaufen, werden wir später sehen — sind ver-

öffentlicht, über die Fälle mit unglücklichem Ausgang ist wohl oft nichts laut geworden.

E. v. Bergmann theilt in seiner Festrede (Die Schicksale der Transfusion im letzten Decennium) mit, dass da, wo wegen Septichaemie transfundirt wurde, Neunzehntheil der Patienten schon einige Stunden nach der Operation gestorben sind. Recht drastisch fährt er fort: „Die anderen starben später".

Heute, wie gesagt, nach kaum 2 Decennien, seitdem die Bluttransfusion sich eine gesichert scheinende Herrschaft errungen hatte, hat sie im eigentlichen Sinne aufgehört zu existiren. Das ganze zu diesem Zweck erfundene Arsenal von Instrumenten trifft man nur als Curiosum noch in Sammlungen an; jeder Arzt besinnt sich wohl heute, ob er seinen Patienten Blut, sei es ganzes undefibrinirtes, sei es defibrinirtes, in die Adern spritzen soll. Man hatte gearbeitet, ohne zu wissen, man hatte Blut infundirt einzig gestützt auf die rein theoretische Annahme, dass das neu hinzugeführte Blut im Stande sei, voll und ganz an die Stelle des verloren gegangenen zu treten und dessen Functionen dauernd im Kreislauf zu übernehmen. Wir waren unserm Wissen, unsrem Können vorausgeeilt.

„So oft wir über das Erkannte hinausgriffen, griffen wir auch fehl und bewegten uns so lange in der Irre, bis wir zu den Quellen unserer Kenntnisse wieder zurückkehrten und an ihnen unsere Irrthümer zurechtstellten." (E. v. Bergmann.)

Das Todesurtheil wurde der Bluttransfusion durch den Thierversuch gesprochen.

Durch die umfassenden Versuche von Worm Müller und Lesser über die Blutvertheilung und den Blutdruck fiel zuerst die ganze, künstlich aufgebaute Lehre von der durch die Transfusion bedingten Plethora. Beide Forscher bewiesen, in diesem Sinne giebt es keine solche. Das Gefässsystem ist im Stande, sich innerhalb gewisser Grenzen dem in ihm kreisenden Blute anzupassen. Worm Müller unterscheidet drei Territorien der Capacität des Gefässsystems:

1. Nach einer durch Blutentziehung entstandenen Anämie bis zu einer Grenze, wo die Blutfülle um 1,5 bis 2,5 % des Körpergewichts geringer ist als vorher

beim intacten Thier, kehrt der Blutdruck bald zur normalen Höhe zurück.

2. Nimmt die Blutfülle bis zu 2—4% des Körpergewichts an Blut über die normale Quantität zu, so treten nur geringe Schwankungen des Blutdrucks nach oben und unten vom Normalpunkt auf, in Folge des Einflusses der vasomotorischen Nerven.

3. Werden selbst noch grössere Blutmengen hinzugefügt, so bleibt doch der Blutdruck auf seiner normalen Grenze, wahrscheinlich in Folge einer Reckung der Gefässe.

Wir sehen also, der Ausgleich geschieht in der Blutbahn spontan und zwar in kürzester Zeit, so dass selbst die Zuführung von Blutmengen, welche eine starke Ueberfüllung des Gefässnetzes mit sich bringen, für das Leben des Individuums ungefährlich ist. Damit fällt die Lehre von der Plethora, damit der deplethorische Aderlass, der so oft geschadet hat, vor Allem so gefährlich war in fieberhaften Zuständen, wo so schon eine „Steigerung des vitalen Gehaltes des Blutes an Fibrinferment vorhanden ist".

Eine noch stärkere Erschütterung erfuhr die Lehre von der Bluttransfusion durch die Arbeiten von Magendie, Armin Köhler, A. Schmidt, (E. v. Bergmann: Festrede). Damit wurde gezeigt, dass vor allen Dingen defibrinirtes Blut als Gift auf den Organismus wirke. Das ganze schwere Krankheitsbild, welches uns nach einer solchen Transfusion entgegentritt, Diarrhoe mit Tenesmen, Exsudatbildungen in der Peritonealhöhle, dem Herzbeutel, den Pleurasäcken, der Schüttelfrost, das darauf folgende hohe Fieber, der Eiweiss- und Hämoglobingehalt des Urins — ein sicherer Beweis für das Zugrundegehen rother Blutkörperchen — hat einzig seinen Grund in der von Arm. Köhler sogenannten Fermentintoxication. Jedes defibrinirte Blut, ob eigenartiges, ob fremdes, ist ein Gift für den Organismus. Ich will hier zum Beweise den berühmten Kaninchenversuch von Arm. Köhler anführen.

Einem Kaninchen werden 12 ccm Blut entzogen. Dasselbe wird nach dem Gerinnen, sobald sich einige Tropfen Serum auf der Oberfläche zeigen, durch ein Tuch gepresst; von dem Filtrat werden demselben Kanin-

chen 5—6 ccm in die Ader gespritzt. Danach zeigt sich folgendes typisches Bild: „Schon ehe die langsame Transfusion vollendet ist, entsteht plötzlich der charakteristische Opisthotonus, die Pupillen werden weit, das Thier macht angstvoll nach Luft schnappende Bewegungen mit Mund und Nase, während das Herz mächtig und die Brustwand kraftvoll erschütternd fortarbeitet, kurz es entsteht das wohlbekannte und unverkennbare Bild der tödtlichen Lungenembolie. Bei schneller Eröffnung des Herzens findet man nun das noch schlagende rechte Herz voll von zähen verfilzten Gerinnseln und die Verästlung der Pulmonalarterien in beiden Lungen prall und strotzend gefüllt von dem schönsten rothen Thrombus, den man bis in die kleinsten mit der Scheere noch zugänglichen Verzweigungen präpariren kann. Das linke Herz enthält zuweilen auch noch kleine Gerinnsel, das Blut aber, welches man aus den übrigen Gefässen auffängt, ist nun auffallend schwer und langsam gerinnbar geworden."

Arm. Köhler unterscheidet mehrere Grade der Fermentintoxication, je nachdem, ob das Individuum durch die zugeführte Noxe getödtet wird, oder dieselbe noch unter Auftreten der oben beschriebenen bekannten Krankheitserscheinungen überwindet.

Damit ist uns auch die Erklärung gegeben, warum die Bluttransfusion in einigen Fällen nicht direct geschadet hat. Es ist dieser Umstand einzig und allein der geringen Menge überführten Blutes zuzuschreiben.

Nach diesen Betrachtungen bleibt nur die Transfusion ganzen unberührten Blutes als zulässig übrig. Allein die Schwierigkeiten und Gefahren einer solchen Operation fallen wohl sofort ins Auge. Einmal ist nicht Jeder gleich bereit sich für seinen Mitmenschen eine Arterie öffnen und in dieselbe eine Kanüle einbinden zu lassen, um eine gehörige Menge seines eigenen Blutes herzugeben, denn mit wenigem ist selten geholfen. Dazu kommt die nicht zu unterschätzende Gefahr der Gerinnung des Blutes während der Ueberleitung und in ihrem Gefolge die Gefahr der Thrombose und Embolie, mag man nun die Transfusion von Arterie zu Vene oder von Arterie zu Arterie ausführen. In verzweifelten Fällen, wo schnell geholfen werden soll, darf auch nicht über-

sehen werden, dass eine solche Operation eine geraume Zeit in Anspruch nimmt. Unterdessen hat vielleicht der Patient unter unseren Händen seinen letzten Athemzug gethan.

Somit dürfen wir wohl die Operation der Bluttransfusion aus dem Schatze von ärztlichen Hülfsmitteln streichen. Sehr treffend bemerkte schon Scanzoni: „Die Transfusion dürfte nur ein brillantes Schaustück auf Kliniken bleiben, eine allgemeine Verbreitung blüht ihr nie".

Es sind wohl selten für eine Operation so viele, so weite Indicationen aufgestellt worden, wie gerade für diese; aber ihre Reihe ist auch bald genug gelichtet, der Fall der einen hat die andern nach sich gezogen. Ich möchte hier noch der Lehre von der ernährenden Bluttransfusion Erwähnung thun, um so mehr, als man gerade bei kachectischen, jede Nahrungsaufnahme verweigernden Individuen sich so unendlich viel von der Zuführung frischen gesunden Blutes versprochen hatte. Einer ihrer eifrigsten Anhänger und Verehrer war Gesellius. Schon aus diesem Grunde verwarf er die Transfusion mit defibrinirtem Blute, er nahm ganzes, undefibrinirtes und zwar Capillarblut, einmal, weil dasselbe sauerstoffreicher, sodann weil es gemischtes Blut sei und als solches auch Venenblut enthalte, „von welchem letzteren wir wissen, dass sein Faserstoff sich im Eiweiss auflösen lässt, was doch für ernährende Transfusionen wichtig ist". Er glaubt, dass in vielen krankhaften Zuständen schon oft eine einmalige ernährende Transfusion hinreichend sei, um eine vollkommene Reaction zu Stande zu bringen. Sein Apparat zur Capillarbluttransfusion ist sehr hübsch und sinnreich erdacht, er hat ihn in einem Fall beim Menschen angewandt und war selbst erstaunt, eine wie reichliche Menge von Blut er damit binnen kurzer Zeit gewinnen konnte. Nur schade, es stellte sich nachher heraus, sein Blutspender war ein Hämophile. Nach Gesellius erleidet es auch keinen Zweifel, dass wir marantischen Greisen, bei denen die Nahrungsaufnahme fast gleich Null ist, das Leben durch wiederholt infundirtes Blut erhalten können. Er sucht in der ernährenden Transfusion das Oel, welches das Lebenslicht neu aufflackern und weiter brennen lassen kann.

Denselben Weg gingen A. Eulenburg und Landois, gestützt auf die Behauptung, dass beim hungernden Thiere neben dem Fett das Blut zumeist alterirt werde und die Zahl der rothen Blutkörperchen abnähme. Beide Autoren hielten die Ernährung des Körpers bei vollkommen aufgehobener Nahrungsaufnahme durch zugeführtes Blut wohl für möglich, dieses Verfahren für ganz unerlässlich in denjenigen krankhaften Zuständen, wo es darauf ankommt, den Digestionsapparat selbst vor der kleinsten Reizung zu schützen.

Panum warf auf Grund seiner Erfahrungen an Thieren die ganze Lehre von der ernährenden Transfusion um. Er bewies zuerst, dass das Blut beim hungernden Thiere gar nicht in lebhafter Weise in Mitleidenschaft gezogen werde, ferner, dass die Bluttransfusion nicht im Stande sei, den aus den Nahrungsmitteln gezogenen Nährstoff zu ersetzen. Seine hungernden Versuchsthiere nahmen trotz wiederholter Blutzuführungen von Tag zu Tag bedeutend an Gewicht ab und gingen zu Grunde. Soviel über die Bluttransfusion und ihren Standpunkt in der heutigen medicinischen Welt.

Es fragt sich nun, wie können wir uns die wirklich feststehenden Erfolge der Bluttransfusion erklären, wie jene 40 von Martin mitgetheilten Fälle durch sie geheilter acuter Anämie.

Licht auf diese Frage wirft die Lehre vom Verblutungstode, wie sie von Goltz und Schwarz aufgestellt ist. Man war bis dahin der Meinung gewesen, dass bei hochgradig anämischen Zuständen der Tod des Individuums erfolge aus Mangel an sauerstofftragenden, rothen Blutkörperchen. Durch das Experiment fand man aber, dass der Tod schon eher eintritt, bevor die Zahl der rothen Blutkörperchen so gesunken ist, dass sie nicht mehr ausreichen sollten, den Stoffwechsel zu übernehmen. Beweisend hierfür ist eine Vergleichung von Blutkörperchenzählungen bei acuter und chronischer Anämie. Finden wir nach einer plötzlichen ausreichenden Blutentziehung im Cubikmillimeter Blut statt 5 Millionen 2—$2^1/_2$ Millionen rother Blutkörperchen, so ergeben andrerseits Zählungen bei chronisch anämischen Zuständen eine Summe von 300000—500000 Blutkörper-

chen im Cubikmillimeter. Wir sehen, der Unterschied ist gewaltig, die Menge der rothen Blutkörperchen kann ungeheuren Schwankungen ausgesetzt sein, ohne dass deshalb der Tod aus Mangel an zum Stoffwechsel geeignetem Material eintritt.

Goltz hat das Verdienst, in seiner klassischen Arbeit (Ueber den Tonus der Gefässe und seine Bedeutung für die Blutbewegung, Virchow's Archiv No. 29 p. 394) zuerst darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass dem Verblutungstode ein ganz anderer Factor als die Abnahme der rothen Blutkörperchen zu Grunde liege. Er kam zu folgendem Schluss: „Die Blutbewegung im Grossen und Ganzen hängt ab von zwei vitalen Factoren, erstens vom Herzen und zweitens vom Tonus der Gefässe. Der eine Factor, die rhythmische Zusammenziehung des Herzens ist das die Bewegung erzeugende Element des Kreislaufes, der andre Factor, der Tonus der Gefässe, ist das die Bewegung ermöglichende Element. Beide Factoren müssen zusammenwirken, wenn die Circulation fortbestehen soll".

Goltz sagte sich nun, gestützt auf seine Experimente, dass nach plötzlichen Blutverlusten der Tod nicht eintrete in Folge von Mangel an Ernährungsmaterial, sondern in Folge der Stockung in der Bewegung der Blutsäule, dass also in all den Fällen, wo die Transfusion des Blutes von Nutzen gewesen ist, der Grund einzig darin zu suchen war, dass die infundirte Menge Blut hingereicht hat, die stockende Blutsäule wieder in Bewegung zu bringen. Er folgerte weiter, dass hierzu in den wirklich verzweifelten Fällen, wo der Tod sicher vor Augen steht, eine geringe Menge Blut, wie sie zumeist bei der Bluttransfusion zu Gebote steht und auch in der weitaus grösseren Zahl der Fälle thatsächlich nur angewandt ist, nicht hinreichend sein kann, sondern dass es einer bei Weitem grösseren Quantität bedarf, dass aber der Erfolg ebensogut durch jede andre indifferente Flüssigkeit erreicht werden kann.

Darauf wurden Versuche mit einer Eiweisslösung von der Concentration des Blutes angestellt, doch ohne Erfolg. Es zeigte sich, dass nach Infusion einer Eiweisslösung sehr bald Albuminurie eintrat, dass auch

wahrscheinlich die Lösung den rothen Blutkörperchen gegenüber nicht ganz ohne zerstörende Wirkung sei.

Im Jahre 1881 hat E. Schwarz (Habilitationsschrift: Ueber den Werth der Infusion alkalischer Kochsalzlösung in das Gefässsystem bei acuter Anämie, Halle 1881) die Theorie des Verblutungstodes näher präcisirt. Er fand durch seine Versuche, dass der Verblutungstod eintritt in Folge eines mechanischen Missverhältnisses zwischen Gefässweite und Gefässinhalt. Nach einem ausreichenden Aderlass kann sich das Gefässsystem der in ihm enthaltenen Flüssigkeitsmenge nicht mehr accomodiren, die Blutvertheilung ist eine solche, dass das Herz nicht mehr wirkungsvoll arbeiten kann, es gleicht einem Pumpwerk, dem die nöthige Menge Wasser mangelt. Das stimmt mit den Beobachtungen an Thieren, denen man einen tödtlichen Aderlass gemacht hat. Legt man diese Thiere auf einen Tisch so, dass die Hinterbeine und der untere Theil des Körpers herabhängen, so gehen sie schneller zu Grunde, als wenn man Hinterbeine und untere Körperhälfte hoch lagert, den Kopf aber herabhängen lässt. Mehr noch erreicht man, wenn man die Extremitäten mit elastischen Binden von unten her fest einwickelt und so das Blut aus den Gliedern heraus dem Herzen zutreibt. (Esmarchsche Einwicklung, Autotransfusion.) E. Schwarz bediente sich zur Infusion einer 0,6 % Kochsalzlösung mit einem geringen Zusatz von Natriumhydrat, eine Lösung, welche den rothen Blutkörperchen gegenüber vollkommen indifferent ist, weil sie im Blutserum so gegeben ist. Man bezeichnet diese Lösung als physiologische Kochsalzlösung.

E. Cohnheim, Kronecker, Sander setzten die Versuche von E. Schwarz fort. Sie fanden:

1. dass die Infusion der erwähnten Lösung auch bei nicht voraufgegangener Blutentziehung, also bei intactem Thiere, durchaus gefahrlos ist;

2. dass der Organismus nach starkem Blutverlust und darauf folgender Injection der wässrigen Kochsalzlösung mit der so erzeugten Hydrämie fertig wird, dass diese sogar schneller ihr Ende erreicht, als wenn man Blut zur Infusion benutzt;

3. dass niemals die bei der Blutüberleitung beobachteten Krankheitssymptome zum Vorschein kommen;

4. dass der Blutdruck im Gefässsystem wieder gesteigert wird und die stockende Blutsäule in Bewegung geräth;

5. dass man im Stande ist durch eine derartige Infusion Thiere, denen man $^1/_2$ bis $^2/_3$ ihrer Blutmenge plötzlich entzogen hat, wieder vollkommen zu beleben und dauernd am Leben zu erhalten.

E. Schwarz bemerkt noch besonders, dass, da die Operation so vollständig gefahrlos sei, man bei seinen Patienten nicht zu warten brauche, bis alle Anzeichen des nahenden Todes da seien, sondern dass man schon zur Infusion zu schreiten ermächtigt sei, sobald die Zeichen der Anämie einen gefahrdrohenden Charakter annähmen.

So war der ganze Mechanismus des Verblutungstodes auf physikalischer Grundlage erklärt. „Das Herz arbeitet zunächst noch fort, aber seine Arbeit ist wirkungslos, es gleicht einer leeren Pumpe, es hebt und treibt nicht mehr die Blutsäule, deren Spannungsdifferenzen in den verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems aufgehört haben“ (Bergmann).

So war auch zugleich ein Mittel gefunden, die leere Herzpumpe wieder zu speisen und die stockende Circulation in Gang zu bringen.

Pellacani (Virchow-Hirsch Jahresberichte 1881 Bd. I Abth. 2. pag. 305) bediente sich zu seinen Versuchen an Hunden in Betreff des Verblutungstodes und der Wirkung der Kochsalzinfusion der Gaule'schen Flüssigkeit (eine wässrige Lösung von Chlornatrium 6,0 : 1000,0 mit einem geringen Zusatz von Natroncarbonat) resp. der Kochsalzlösung ohne letztere Beimischung. Er bestimmte vor und nach der Infusion den Hämoglobingehalt des Blutes und kam zu dem Resultat, dass sowohl bei acuter Anämie als auch bei durch ihre chronische Aufeinanderfolge gefährlichen Blutungen die Kochsalzinfusion einen hohen therapeutischen Werth besitze, dass nach einem plötzlichen Blutverluste bis zu 60 % des Gesammtblutes, bei chronischen Blutverlusten sogar bis 76 % eine hinreichende Menge von Kochsalzlösung entweder gleich gross der verlorenen Blutmenge oder etwas ge-

ringer als diese, im Stande sei, die Circulation wieder in Gang zu bringen und die drohenden Erscheinungen der Anämie zu beseitigen. Aber noch befangen in dem Glauben an den Nutzen der Bluttransfusion gesteht er der Kochsalzinfusion nur einen vorübergehenden Erfolg zu; sie ist seiner Ansicht nach nur das erste Hülfsmittel, um die Gefahr des Verblutungstodes vorläufig abzuwenden, aber nicht im Stande, dauernd das Leben zu erhalten.

Ott (Virchow's Archiv Band 93, Heft 1) machte eine Anzahl von Infusionen bei Hunden mit Chlornatriumlösung, mit ganzem, undefibrinirtem und defibrinirtem Blute und mit Blutserum. Auch hier erwies sich, dass die von Schwarz aufgestellte Theorie des Verblutungstodes vollkommen richtig sei. Es ist gleichgültig, welche Art von Flüssigkeit injicirt wird, Bedingung ist nur, dass sie durchaus indifferent in ihrem Verhalten gegen die rothen Blutkörperchen ist. Was an corpusculärem Material in das Gefässsystem eingeführt wird, fällt ausnahmelos der Zersetzung und Ausscheidung anheim. Die durch die Kochsalzlösung erzeugte Hydrämie überwindet der Organismus, und zwar regeneriren sich die rothen Blutkörperchen in der Hälfte der Zeit als nach einer Bluttransfusion, wo der höchste Grad der Hydrämie später eintritt, aber dafür umso länger anhält. Das transfundirte Blut wirkt eher hemmend als fördernd auf die Regeneration des Blutes ein.

Kronecker bewies durch Blutkörperchenzählungen bei Hunden, denen er 6 % ihres Körpergewichts an Blut entzogen hatte, dass, gesetzt den Gehalt des Blutes an rothen Blutkörperchen bei intactem Thier gleich 100, die rothen Blutkörperchen am 7. Tage nach vollzogener Infusion auf 61,5 %, am 15. Tage auf 97,2 % gekommen waren.

Kümmell schreibt über die Operation der Kochsalzinfusion: „Nicht nur die klar und richtig erscheinenden theoretischen Anschauungen, sondern auch die zahlreichen beweisenden Experimente an Thieren und die praktischen Erfahrungen an Menschen berechtigen uns, die Infusion einer 0,6 % alkalischen Chlornatriumlösung in die Venen für ein ausserordentlich sicher und schnell wirkendes und, um mich des Ausdrucks Schwarz's zu

bedienen, ein im wahren Sinne des Wortes lebensrettendes Mittel bei den höchsten Graden acuter Anämie zu halten."

Fassen wir alles bis jetzt Gesagte noch einmal kurz zusammen, so sind wir zu folgenden Schlüssen gekommen:

1. Eine durch Transfusion hervorgebrachte Plethora existirt nicht. Der deplethorische Aderlass ist zumal bei anämischen Zuständen unstatthaft, er schadet, wo er nützen sollte.

2. Die Transfusion mit defibrinirtem Blute ist zu verwerfen, weil dem Körper damit ein Gift zugeführt wird.

3. Die Transfusion mit ganzem, unberührtem Blute, obwohl zulässig, ist nicht zu empfehlen, weil sie gefährlich und umständlich ist; in vielen Fällen ist sie gar nicht ausführbar, weil der Blutspender fehlt.

4. Eine ernährende Transfusion giebt es nicht.

5. Der Verblutungstod hat nicht in einem Mangel an rothen Blutkörperchen seinen Grund, sondern beruht in einem mechanischen Missverhältniss zwischen Gefässweite und Gefässinhalt.

6. Die Infusion einer 0,6%, sog. physiologischen Kochsalzlösung mit oder ohne Zusatz von einigen Tropfen Natronhydrat oder Natroncarbonat ist durchaus ungefährlich und vollkommen ausreichend, die stockende Blutcirculation wieder in Gang zu bringen und dauernd zu erhalten.

Wir nähern uns nun dem eigentlichen Zweck dieser Arbeit, an Beispielen zu zeigen, in wie weit wir uns auf die Kochsalzinfusion verlassen können, sowie auch, welche Indicationen für diese Operation aufzustellen sind.

Die intravasculäre Kochsalzinfusion ist auf zweierlei Art geübt worden: entweder wurde die Flüssigkeit in das arterielle oder in das venöse System eingespritzt.

Ich will zuerst einige bekanntere Fälle anführen, in welchem erstgenannte Methode zur Anwendung kam.

Der erste Fall stammt von Bischoff in Basel (Centralblatt für Gynäkologie 1881 No. 23) und wurde im Anschluss an die von Schwarz gemachten Entdeckungen veröffentlicht.

Die Indication zur Kochsalzinfusion war acute Anämie bei einer 31jährigen Erstgebärenden. Nach manueller Lösung der Placenta war eine abundante

Blutung aufgetreten. (1490 g Blut wurden aufgefangen, eine weitere Quantität ging verloren.) Trotz aller Analeptika, Tieflagerung des Kopfes etc. bleibt Patientin collabirt. Puls nur zeitweise fühlbar, dann 156, Respiration 42. Extremitäten kühl, grosse Unruhe. Pat. bot durchaus das Bild bevorstehenden Todes.

In einer Zeit von genau einer Stunde wurden in das periphere Ende der Art. radialis sinistra 1250 g 0,6 % durch einen Tropfen Kalilauge alkalisirte Kochsalzlösung vermittelst eines Glastrichters mit Schlauch bei einer Druckhöhe von 58—60 cm infundirt. Während der Infusion erholte sich die Kranke zusehends, der Puls sank allmälig auf 122, die Unruhe hörte auf. Die Kranke genas.

Kümmell in Hamburg (Centralblatt für Chirurgie 1882 No. 19) benutzte nach dem Vorgange Bischoff's gleichfalls das periphere Ende einer Arterie. Auch in seinem Fall, betreffend eine 61jährige Patientin, war nach Resection des Kniegelenks mit starker Nachblutung die acute Anämie Indication zur Operation.

Der Zustand war im höchsten Grade bedrohlich, Extremitäten und Gesicht waren kühl, letzteres mit kaltem Schweiss bedeckt, die sichtbaren Schleimhäute ungemein blass; der Puls klein, doch immerhin noch fühlbar, Frequenz 100, Respiration beschleunigt. Dabei zeitweise auftretende grosse Unruhe und lautes Aufschreien. Excitantien ohne Erfolg. Bei den Vorbereitungen zur Infusion schwand der Radialpuls, der Herzshok war ungemein schwach geworden. Infusion in das periphere Ende der linken Art. radialis. Lösung von 40°, Druckhöhe 1 m. Die Lösung floss jedoch nicht in das Gefässsystem ein, oder wenigstens so langsam und in so unmerklichen Quantitäten, dass damit die mehr und mehr wachsende Lebensgefahr nicht rechtzeitig mehr hätte beseitigt werden können. „Die Herzschwäche, schreibt Kümmell, ist in solchen Fällen eine so hochgradige, die Saug- und Druckwirkung des Herzens eine so daniederliegende, dass eine Weiterbeförderung der infundirten Flüssigkeit kaum stattfinden kann. Ich möchte diese Erscheinung, die ich mehrmals zu beobachten Gelegenheit hatte, für ein besonders ungünstiges und grosse Eile im Handeln erheischendes Symptom acuter Anämie halten."

Kümmell sah sich genöthigt, jetzt die Flüssigkeit unter Anwendung eines starken Druckes vermittelst einer Spritze in das Gefässsystem hineinzupressen. Schon nach Einspritzung von 200 g erschien der Puls zuerst an der Carotis, dann auch an der rechten Art. radialis. 500 g wurden im Ganzen infundirt, danach Puls kräftig, 84, Respiration ruhig, das Aussehen der Kranken relativ gut. „Das schwer gefährdete Leben der Patientin war gerettet, aber mit einem grossen Opfer war dieser Erfolg erkauft.“ Schon während der Infusion hatten die Operateure eine Schwellung am Daumenballen bemerkt, die wahrscheinlich von in die Gewebe eingedrungener Flüssigkeit nach Sprengung des Capillarnetzes stammte. Die Geschwulst verschwand unter Compressionsverband, aber die Blutcirculation hatte aufgehört, die Hand wurde gangränös und musste amputirt werden.

Ein dritter Fall, ebenfalls von Kümmell, betrifft einen 28 jährigen Patienten, bei dem die Nephrectomie gemacht war. Nach der Operation trat schwerer Collaps auf, Puls celer, fadenförmig. Autotransfusion, Excitantien per os und subcutan ohne Erfolg. Die Zeichen der Anämie nehmen in gefahrdrohender Weise zu. Pat. liegt mit geöffnetem Munde und halbgeschlossenen Augen sehr unruhig da. Puls kaum fühlbar, 132, Respiration 40. Es wurde zur Kochsalzinfusion in die linke Art. radialis geschritten. Die Lösung hatte eine Temperatur von 39—40° C., die Druckhöhe betrug ungefähr 1 m. In einer halben Stunde werden auf diese Weise 1000 g injicirt. Schon während der Operation wurde der Puls deutlich fühlbar und langsamer, 108, die Respiration ruhig; das Gesicht röthete sich leicht und bekam Ausdruck. Ausser Kribbeln und dem Gefühl des Abgestorbenseins hatte Pat. keine unangenehmen subjectiven Empfindungen in der Hand.

Am folgenden Tage trat der Tod ein in Folge Amyloid der anderen Niere.

Ein vierter Fall wurde von Küstner in Jena veröffentlicht (Centralblatt für Gynäkologie 1882 No. 10). Er betrifft eine Patientin, der in Folge von Carcinom das entartete Ovarium zum Theil exstirpirt war. Der Blutverlust betrug bei der Operation nicht 1000 ccm. Die Pat. ist sehr unruhig und dyspnoisch, Respira-

tion 36, Puls an der Radialis nicht mehr fühlbar. Temperatur 36,5. Hände, Nase und Stirn kalt und feucht. Excitantien ohne Erfolg. In das periphere Ende der linken Art. radialis wurde eine 0,8 %, durch 2 Tropfen Natronhydrat alkalisirte Kochsalzlösung von 38° C. mittelst Irrigator infundirt, Druckhöhe 1 m. Es flossen in einer Stunde ungefähr 1000 g Flüssigkeit über. Dabei wurde der Radialpuls fühlbar, 144—132. Die Hände und das Gesicht erhielten wieder Farbe und Wärme. Nach 3—4 Stunden collabirte die Pat. wieder und starb nach einer weiteren halben Stunde.

Die Section ergab: miliare Carcinose des Peritoneum, Carcinom der Retroperineal und Mediastinaldrüsen, äusserste Blutarmuth.

K. sagt in der Epikrise: „Wenn auch die Infusion in diesem Falle einen lebensrettenden Einfluss nicht hatte, höchstens einen das Leben um wenige Viertelstunden verlängernden, so war doch nicht zu verkennen, dass lediglich durch die Infusion der Blutdruck günstig beeinflusst wurde, so dass der Puls wiederkehrte und die Extremitäten wieder normale Wärme erhielten".

Der fünfte Fall von Kocher in Bern (Centralblatt für Chirurgie 1882 No. 15) betrifft eine 47 jährige Frau, welche am 13. Februar 1882 wegen eines centralen Rundzellensarkoms des linken Femur operirt wurde. Verband mit Jodoform. Jodoformtamponade der Scheide wegen eines blutigen übelriechenden Scheidenausflusses. Abendliche Temperatursteigerungen. Am 4. März folgendes Krankheitsbild: spontaner Stuhl, benommenes Sensorium. Uebelkeit. Puls 160, Pupillen weit. Unruhe, frequente Athmung. Am Abend wird die intraarterielle Kochsalzinfusion mittelst Irrigation gemacht. Der Blutdruck in der Radialis ist so stark wie im Schlauch, so dass kein Tropfen Flüssigkeit ausfliesst. Es findet eine Diffusion statt, so dass das Wasser im Trichter roth wird. Bei dem hohen Blutdruck und elenden fadenförmigen und sehr unregelmässigen Puls lässt man 200 ccm Blut aus der Radialis ausfliessen. Die Kochsalzlösung wird darauf mittelst Spritze in das Gefässsystem hineingepresst. Es gelingt 500 g zu injiciren, ein Mehr ist nicht möglich. Der Puls wurde danach kräftiger; die Frau genas schliesslich.

Kocher schreibt im Anschluss an diesen Fall: „Wir haben die Transfusion in zweien unserer schwersten Fälle zur Anwendung gebracht und es ist frappant und für die Deutung ihrer Wirkungsweise bedeutungsvoll, dass die Transfusion mit Blut völlig unwirksam blieb, während die Infusion von Kochsalzlösung nach Schwarz eine sofortige merkliche Besserung des Pulses und des Collapses überhaupt zur Folge hatte. Der Grund dieser Differenz lag wohl darin, dass von Blut bloss 200 g, von der Kochsalzlösung 500 g injicirt wurden, wodurch eine ganz andere Füllung und Spannung des Gefässsystems zu Stande gebracht werden musste".

Bull (s. Centralblatt für Chirurgie 1884 No. 13) beschreibt einen zweiten Fall, wo nach Salzwasserinjection in das periphere Ende der Art. radialis Gangrän der Hand eintrat. Später machte er bei demselben Patienten die Injection in das centrale Ende der Arterie mit Erfolg.

So viel der Fälle über intraartielle Kochsalzinfusion. Ich habe sie etwas weitläufig wiedergegeben, weil mir die dabei auftretenden Zufälle von Wichtigkeit erscheinen bei einer Vergleichung mit den Fällen intravenöser Infusion. Ich lasse letztere jetzt folgen.

Fall I von E. Schwarz (Berliner klinische Wochenschrift 1882 No. 35). Einer 42jährigen Frau, die durch Monate hindurch anhaltende profuse Blutungen sehr heruntergekommen war, wurde wegen Carcinom der Cervix uteri nach Schröder'scher Methode exstirpirt. Sie war fast pulslos vom Operationstisch getragen, man erwartete den Tod noch denselben Tag. Pat. liegt völlig schlaff und regungslos da, wie in tiefster Narcose, ist überhaupt seit der Operation ohne Besinnung. Reflexe von Seiten der Conjunctivae und der Pupillen haben aufgehört, Gesicht und Extremitäten sind kühl, die Schleimhäute ausserordentlich blass; der Puls an der Radialis nicht deutlich, an der Brachialis 142. Herzschlag sehr schwach, Respiration frequent. Da Excitantien ohne jede Wirkung, wird zur Kochsalzinfusion geschritten. Die Vena mediana sinistra wurde schnell freigelegt, ohne dass Pat. dabei irgendwie reagirte. Nachdem das periphere Ende unterbunden, wurde in das centrale eine Canüle eingeführt, und die Kochsalzlösung von 0,6 % mit Zusatz von Natron-

carbonat erwärmt auf 39° C. mittelst Irrigator bei einer Höhe von 70—80 cm infundirt. Das Ueberfliessen geschah sehr rasch, ungefähr ebenso schnell, als wenn die Canüle frei mündete. Es wurden mit geringen Unterbrechungen im Ganzen 1000 ccm in etwa 20 Minuten infundirt. Schon während der Operation hob sich der Puls an der Radialis, die Patientin fing an sich zu bewegen, öffnete die Augen und reagirte auf Anrufen. Am Ende der Operation war die Frau vollkommen bei Bewusstsein, die Extremitäten hatten normale Wärme, das Gesicht einen besseren Ausdruck, die Athmung war ruhig und tief, der Puls kräftig, 96—100. Dieser gebesserte Zustand hielt 3 Tage an, dann starb Pat. unter fieberhaften Erscheinungen am 6. Tage, wahrscheinlich an Sepsis. Die Obduction wurde leider nicht erlaubt. S. äussert sich epikritisch: „Welches nun auch die wahre Ursache des tödtlichen Ausganges gewesen sein mag, ob Sepsis oder Inanition, jedenfalls hatte die Infusion der Kochsalzlösung alles geleistet, was man billiger Weise von ihr verlangen konnte. Sie hatte die drohende Gefahr des Verblutungstodes rasch und dauernd beseitigt".

Fall II gleichfalls von E. Schwarz. (Dissertation von Eberius, Halle 1883). Es handelt sich um eine 42jährige Pat., bei der am 3./XI. 1882 wegen Myom die Amputatio uteri supravaginalis gemacht war. Die Wundheilung verlief reactionslos, die Bauchwunde hatte sich per primam geschlossen. Am 15. Tage nach der Operation stellten sich Erscheinungen der Darmstenose ein; Pat. klagte über kolikartige Schmerzen, der Unterleib war aufgetrieben. Trotz angewandter Drastika und Eingiessungen in den Darm steigerten sich die Symptome. Der Stuhlgang hörte ganz auf, statt dessen erbrach Pat. Kothmassen, die Urinsecretion war fast gleich Null geworden; Eintritt urämischer Erscheinungen. Der Puls war sehr klein, 150—160, der Herzshok schwach. Dieser Zustand erlaubte eine Laparotomie nicht. Schwarz schritt vorerst, 24 Tage nach der Operation, zur Kochsalzinfusion. Die Methode war die nämliche wie im vorhergehenden Fall, es wurde wieder die linke Vena mediana basilica benutzt. Die Quantität der infundirten Flüssigkeit betrug 1 Liter, welche in etwa 20 Minuten einfloss. Der Erfolg war ein ausgezeichneter;

die Pulsfrequenz sank auf 116—120 Schläge, die urämischen Erscheinungen schwanden. Bis zum nächsten Morgen hatte Pat. $^3/_4$ Liter Urin gelassen. Pat. war so gekräftigt, dass am folgenden Tage die Laparatomie gemacht werden konnte. Die sehr schwierige Operation — es handelte sich um Verwachsungen von Darmschlingen mit dem Uterusstumpf — dauerte $1^1/_2$ Stunde. Pat. war danach sehr collabirt und starb nach 2 Stunden.

Eberius äussert sich wie folgt: „Wenn nun auch die Patientin nach dieser zweiten Operation starb, so müssen wir doch immerhin dieser Kochsalzinfusion einen grossen Werth zuerkennen. Denn vor der Infusion war Pat. so schwach gewesen, dass die Laparotomie unter keinen Umständen hätte ausgeführt werden können; man hätte Pat. ihrem Schicksal überlassen müssen, dem sie voraussichtlich in nicht langer Zeit erlegen wäre. Nach der Infusion hatte sich Pat. aber soweit erholt, dass jetzt die Operation, welche Befreiung der Patientin von dem Grundleiden erhoffen liess, unternommen werden konnte, und wäre diese nicht so äusserst schwierig gewesen, so wäre Pat. vielleicht Dank der Kochsalzinfusion, die erst die Vornahme der Laparotomie ermöglicht hatte, am Leben erhalten worden".

Fall III von Küstner. (Deutsche medicinische Wochenschrift 1883 No. 12.) Frau R. aus Jena, 34 Jahre alt, ist am 18. 8. 81 zum ersten Male entbunden, im September 1882 wieder schwanger; die Gravidität verlief ungestört bis zum Januar 1883. Da traten plötzlich hintereinander mehrere profuse Blutungen auf und ein frischtodter Foetus wurde geboren. Die Placenta soll vor dem Kinde ausgestossen sein. Ein Placentarrest ist zurückgeblieben, der Uterus zieht sich nicht zusammen und es erfolgt eine enorme Blutung, die erst zum Stillstand gebracht wird nach Entfernung des Stückchens zurückgebliebener Nachgeburt. Pat. ist äusserst anämisch, Erbrechen, heftige Unruhe, Benommenheit des Sensoriums, blasse livide Färbung der Schleimhäute, Puls fadenförmig, 136, Respiration 36. Dieser Zustand erreicht seinen Höhepunkt am Nachmittag, Excitantien waren nur vorübergehend von Erfolg. Es wurde die Kochsalzinfusion in die Vena mediana basilica dextra gemacht. Temperatur der Lösung 38,2°,

Druckhöhe $^2/_3$ m. Die Kranke war unterdessen vollständig ohne Besinnung, regte sich nicht, Radialpuls nicht fühlbar. Die Aerzte hatten das Gefühl, als operirten sie am Cadaver. In 10 Minuten flossen 1000 g über, die Kranke gab wieder Lebenszeichen von sich, der Puls erschien wieder und wurde kräftig.

Im Ganzen wurden $1^1/_2$ Liter infundirt, danach regelmässiger Puls und ruhige Athmung. Pat. starb an Peritonitis.

Küstner sagt im Anschluss an diesen Fall: „Dass die Infusion in diesem Falle lebensrettend war, leuchtet wohl ohne Weiteres ein. Zur Zeit, als dieselbe vorgenommen wurde, befand sich die Kranke in einem Zustande, welcher sicher binnen kürzester Frist, ich denke etwa nach höchstens einer Stunde, mit dem Tode geendet hätte".

Fall IV von Szuman. (Berliner klinische Wochenschrift 1883 No. 21.) Der 15 Jahre alte Pat. war unter die Walze einer vierspännigen Häckselmaschine gerathen und mehrmals um sich selbst gedreht. Er hatte dadurch folgende schwere Verletzungen erlitten:

1. Eine complicirte Schrägfractur des Collum humeri dextri chirurgicum.
2. Die Gelenkkapsel des rechten Oberarmgelenks war an ihrem medialen Theil zerrissen.
3. Eine complicirte Fractur im mittleren Drittel der rechten Tibia.
4. Eine einfache Fractur des rechten Oberschenkels.

Schon bei der Aufnahme war Pat. in einem hochgradig anämischen Zustande, Puls sehr klein, Besinnung vorhanden. Es wurde zunächst in Chloroformnarkose die Resection des rechten Humeruskopfes vorgenommen, sodann die complicirte Fractur des Unterschenkels drainirt und verbunden. Pat. collabirte, es wurde die Autotransfusion gemacht, Aether subcutan injicirt. Am folgenden Tage kein Fieber, Pat. aber sehr anämisch, alle dargereichten Excitantien werden erbrochen. Am 2. Tage beim Verbandwechsel collabirte Pat. vollständig, verlor das Bewusstsein, bekam krampfhafte Zuckungen in den Armen. Puls sehr klein, 144, Athmung frequent. Excitantien, Autotransfusion ohne Erfolg. Pat. befand sich bereits in durch hochgradige Hirnanämie erzeugter

Agonie. Kochsalzinfusion in die Vena mediana basilica sinistra mittelst Irrigation. In die Vene wurde ein feiner Troicart gebunden. Druckhöhe 1 m. Der Erfolg der Infusion war so exact, wie man nur wünschen konnte. Schon nach Ueberführung von 250 g schlug Pat. die Augen auf, der Puls besserte sich. Im Ganzen wurden 760 g infundirt. Puls kräftig, 112. Sensorium frei. Am Abend geringe Temperatursteigerung, 38,0.

In den nächsten Tagen etwas Fieber, aber wesentlich gebesserter Zustand. Puls 96, kräftig. Pat. befindet sich auf dem besten Wege, wiederhergestellt zu werden.

Szuman äussert sich zu Ende seiner sehr interessanten Krankengeschichte: „Es liegt mit einem Worte kein Zweifel vor, dass Pat. mit gerettetem Arm und Bein Dank der Kochsalzinfusion und der Antisepsis erhalten werden wird".

Fall V von Heyder. (Centralblatt für Gynaekologie 1883 No. 25.) Bei einer 28jährigen frisch entbundenen Multipara waren in Folge gewaltsamer unvollständiger Lösung der Placenta heftige profuse Blutungen aufgetreten. Pat. collabirte, das Bewusstsein schwand, Puls an der Radialis nicht fühlbar, Extremitäten kühl. Nach Entfernung des Placentarrestes steht die Blutung. Analeptika sind ohne Erfolg. Kochsalzinfusion. In die Vena mediana basilica werden bei einer Druckhöhe von 1 m 450 g auf 40° erwärmter Kochsalzlösung infundirt. Danach war der Puls an der Radialis wieder fühlbar, 132, Respiration 30. Die Extremitäten fühlten sich wieder warm an, die sichtbaren Schleimhäute rötheten sich. Pat. genas.

Zum Schluss sagt H.: „Im vorliegenden Falle hätte ich gerne mehr infundirt und der Erfolg würde ein eclatanterer gewesen sein, doch die Schwierigkeiten, ohne Assistenz zu operiren, waren sehr erheblich".

Fall VI von Straeter in Düsseldorf. (Dissertation von Eberius, Halle 1883.) Ein 26jähriger Arbeiter hatte in einer Fabrik durch ein schweres Stück Eisen eine totale Zermalmung der rechten oberen Extremität erlitten; die verlorene Blutmenge war eine sehr beträchtliche. Nach Unterbindung der Art. axillaris wurde ohne weiteren Blutverlust die Amputation des

rechten Armes gemacht. Danach collabirte der Pat., der Puls an der Radialis schwand, Athmung frequent. Infusion einer 2% Kochsalzlösung in die Vena mediana basilica sinistra. Es werden 300—400 g injicirt. Der Puls wurde wieder fühlbar, die Athmung ruhig; Patient genas.

Fall VII von v. Hacker. (Wiener medicinische Wochenschrift 1883 No. 37.) 33jähriger Mann mit profusen Blutungen aus einem Ulcus ventriculi. Hochgradige Anämie; Puls fadenförmig, unregelmässig, 122. Infusion der Gaule'schen Lösung mittelst Irrigation aus einer Höhe von etwa 80 cm in die Vena mediana. Die Menge der auf 39° C. erwärmten injicirten Flüssigkeit betrug im Ganzen 1500 ccm. Der Puls wurde kräftig, regelmässig, 84 Schläge, die Respiration ruhig. Pat. kam vollkommen zum Bewusstsein. $^1/_2$ Stunde nach der Operation Erbrechen einer grossen Quantität dunkelroth braungefärbter, einzelne Blutcoagula enthaltender Flüssigkeit. Wiederum Collaps und Tod.

Die Obduction ergab eine Arrodirung der Art. lienalis als Quelle der Blutung.

Fall VIII von Miculicz in Krakau. (Ueber die Bedeutung der Bluttransfusion und Kochsalzinfusion bei acuter Anämie. Wien 1884.) Der Fall betrifft einen jungen Mann, welchem durch zufällige Verwundung die Art. brachialis verletzt war. Starker Blutverlust, Schwinden des Bewusstseins; Gesicht leichenblass, Extremitäten kühl, Puls fadenförmig, 120. Trotzdem nun nach Unterbindung der Arterie die Blutung aufgehört hatte und Excitantien reichlich angewandt waren, verschlimmerte sich der Zustand. Der Puls wurde immer schwächer, kaum fühlbar, mehr als 130 Schläge in der Minute. M. machte mit der auf 40° C. erwärmten Gaule'schen Lösung eine Infusion von 600 ccm in die Vena cephalica bei einer Druckhöhe von $^1/_2$ m. Die Ueberleitung geschah in 15 Minuten. Der Patient erholte sich zusehends, die Athemnoth schwand, der Puls wurde deutlich fühlbar, 108. Patient war gerettet.

Fall IX von demselben. Sehr anämische Frau, bei der sich gleichzeitig eine acute Peritonitis zu entwickeln begann. Genau in derselben Weise wie im vorhergehenden Falle wurden 800 ccm Kochsalzlösung in-

fundirt. Danach besserten sich die Erscheinungen der Anämie, der vorher fadenförmige Puls wurde kräftiger. Doch war die Besserung nicht anhaltend, Patientin starb 19 Stunden nach der Operation an Peritonitis.

Fall X von Kortüm. (Berliner klinische Wochenschrift 1885 No. 25.) 26jährige Frau hat 3mal normal geboren, im August 1883 abortirte sie im 2. Monat der Gravidität. Bald nachher will sie eine mehrmonatliche Krankheit durchgemacht haben, über deren Natur nichts Genaues festzustellen ist; sie soll einen Schlaganfall gehabt haben und danach längere Zeit bewusstlos und geistig gestört gewesen sein. Sie selbst giebt an, dass seit jener Zeit ihre rechte Körperhälfte gelähmt sei. Im April 1884 bekam Pat. plötzlich beim Arbeiten an der Nähmaschine eine heftige Blutung aus den Genitalien, die 8 Tage anhielt. Pat. gerieth in den Zustand äusserster Erschöpfung und kam so in die Behandlung von Dr. Kortüm. Die Frau ist ausserordentlich anämisch, Puls fadenförmig, an der Radialis nicht zu zählen. Stimme klanglos, Sensorium frei. Wiederholte Ohnmachtsanfälle. Hemiparese der rechten Körperhälfte. Wegen dieses chronisch-anämischen Zustandes wird die Kochsalzinfusion ohne Narcose gemacht, die Auffindung der Vena mediana macht Schwierigkeiten, es gelingt erst dieselbe nach stärkster Constriction des Armes zur Anschauung zu bringen. Es werden mittelst Irrigation 400 ccm der auf 40° C. erwärmten Gaule'schen Lösung infundirt. Danach besserte sich der Zustand erheblich, die Patientin fühlte eine angenehme Wärme ihren Körper durchströmen, der Puls wurde fühlbar, 84 Schläge in der Minute, die Wangen rötheten sich, das Gesicht bekam Ausdruck. Die Besserung war eine anhaltende; Patientin, bei welcher die Nahrungsaufnahme vorher ausserordentlich gering gewesen war, bekam Appetit und erholte sich zusehends. Die nächsten Menses verliefen normal, die Kranke genas vollkommen von ihrer chronischen Anämie.

Fall XI von Harrington. Eine 23jährige Frau mit leichter Endometritis bekam im 8. Monat der Gravidität eine heftige Blutung aus den Geschlechtstheilen. Die Menge des verlorenen Blutes betrug ungefähr 1000 ccm. Der Uterus zog sich unter kräftigen Wehen

zusammen, der Cervix erweiterte sich aber nicht, die Blutung dauerte fort. Es wurde zur manuellen Erweiterung des Cervix und zur Wendung und Extraction des Kindes geschritten. Dabei verlor die Frau noch eine ziemliche Quantität Blut. Auch nach der Entbindung stand die Blutung nur durch Tamponade. Die Patientin befand sich in einem bedrohlich anämischen Zustande, war sehr blass, bewusstlos, Puls kaum fühlbar, Respiration frequent. Excitantien sind ohne Erfolg. Infusion von 1000 g Kochsalzlösung in die rechte Vena mediana basilica innerhalb 25 Minuten. Das Bewusstsein kehrte danach wieder, der Puls wurde kräftiger. Nach 2 Stunden erneuerte Blutung aus dem schlaffen Uterus. Wiederum Collaps, Puls 160. Es wurden 1000 ccm Kochsalzlösung diesmal in die rechte Vena mediana basilica infundirt. Der Puls wurde wieder kräftiger, 120 Schläge; die Besserung war anhaltend, Patientin genas. Blutkörperchenzählungen ergaben in den ersten 12 Tagen 1 100 000 pro cbmm, von da ab mehrte sich die Zahl, nach weiteren 10 Tagen zählte H. 20 400 000 Blutkörperchen im Cubicmillimeter.

Fall XII von v. Werdt. (La Semaine Médicale 14 Avril 1886 No. 15.) Frau von 28 Jahren, welche fünfmal geboren hat, darunter einmal ein ausgetragenes Kind, die übrigen vier Male abortirt, befindet sich wieder in Wehen. Placenta praevia, der Uterus ist schlaff, die Blutung abundant. Patientin ist stark anämisch. Wendung und Extraction des Kindes. Die Placenta ist überall adhärent und schwer zu lösen. Starke Blutung aus einem Cervixeinriss. Patientin ist vollständig collabirt, der Puls nicht fühlbar, grosse Angst und Athemnoth, die Finger irren wirr auf der Bettdecke umher. Reizmittel sind ohne Erfolg. Patientin beginnt zu deliriren. W. machte jetzt eine Kochsalzinfusion in die Vena mediana von etwas mehr wie 1 Liter. Die Kranke erholte sich danach, die Respiration wurde ruhiger, der Puls kehrte wieder, 120. Nach 10 Tagen zeigte sich zwischen Mamma und Sternum ein abgekapseltes Extravasat, bedingt durch die Hydrämie, wie v. W. meint. Die Haut darüber wurde dünner, die Geschwulst fluktuirend, kein Fieber. Durch eine Incision wurde eine

grosse Menge guten Eiters entleert. Patientin genas vollständig.

v. W. hat in diesem Falle Blutkörperchenzählungen angestellt. Er verglich bei seiner Patientin die Zahl der rothen Blutkörperchen auf einem bestimmten Gesichtsfelde mit denen eines gesunden Menschen. Bei letzterem fand er 96, bei seiner Kranken 6 Tage nach der Operation 26, nach weiteren 5 Tagen 29, dann 43. Nach einem Zeitraum von 18 Tagen 53, darauf 60 und endlich zwei Monate nach der Kochsalzinfusion 80 rothe Blutkörperchen. Er bezieht diese langsame restitutio ad integrum auf das schwere Wochenbett, welches Patientin durchzumachen hatte.

Zum Schlusse äussert sich v. W.: „En somme, je crois être en droit de dire que dans ce cas l'infusion de la solution saline a sauvé absolument la vie à ma malade et qu'elle n'a pas été seulement un stimulant, comme on l'a dit dernièrement à Vienne. Et quiconque avait vu l'état absolument désespéré de la malade, et l'effet immédiat et surprenant de l'opération, serait certainement de mon avis".

Fall XIII von Weber (St. Petersburger medicinische Wochenschrift. 1886, No. 10). Frau von 21 Jahren ist zum ersten Male gravida. In den ersten 4 Monaten der Schwangerschaft häufiges Erbrechen, wodurch die Frau sehr herunterkam. Gelegentlich eines Umzuges unterwarf sie sich dann bedeutenden Anstrengungen, nach denen die schon deutlich gewesenen Kindesbewegungen aufhörten. Das Kind war abgestorben. Erst nach Monaten wurde ein macerirter Fötus ausgestossen. Die dabei wirkende Hebamme hatte schon lange vorher warme Bäder und Scheidendouchen gemacht, in den letzten 24 Stunden liess sie die Frau 3 Vollbäder von 30° nehmen. Nach Ausstossung der Nachgeburt trat eine heftige Blutung aus dem vollständig schlaffen Uterus auf. So fand Weber die Frau in hochgradig anämischem Zustande. Die Blutung konnte erst nach Stunden vollständig zum Stillstand gebracht werden. Die Symptome der acuten Hirnanämie hatten aber in erschreckender Weise zugenommen, Pat. erbrach fortwährend, war sehr unruhig, der Puls verschwand zeitweise ganz. Dr. Ott machte darauf die Kochsalzinfusion. Die Vene war trotz

starker Constriction des Oberarms nicht sichtbar zu machen, in Folge dessen machte Ott einen Schnitt in der Gegend, wo er die Vena cephalica vermuthete. Er fand dieselbe sofort, die Canüle liess sich, wenn auch mit einiger Mühe, hineinschieben. Es wurden im Ganzen 1500 g in 18 Minuten infundirt. Das Erbrechen sistirte, Pat., die vorher über Athemnoth geklagt hatte, athmete nun ganz ruhig, der Puls war kräftig. Pat. machte ein leichtes Wochenbett durch, am 12. Tag post operationem war sie vollständig genesen.

Fall XIV u. XV von Coates (Jahresberichte von Virchow-Hirsch 1882). Es handelt sich um zwei Fälle acuter Anämie nach Geburten. Coates machte beide Male die intravenöse Kochsalzinfusion; in dem einen Fall benutzte er eine alkoholische Salzlösung, in dem anderen Falle reines warmes Wasser. Der Erfolg liess nichts zu wünschen übrig, beide Patientinnen genasen.

Fall XVI von Schreiber (Jahresberichte von Virchow-Hirsch 1883). S. machte bei einer Kohlenoxydgasvergiftung, in Folge deren der Patient in tiefem Coma lag, eine Kochsalzinfusion in die Vena mediana mittelst Spritze. Es wurden nur 80 g injicirt. Patient wurde gerettet. S. meint, dass in diesem Falle die Kochsalzlösung auch als Stimulans auf das Herz gewirkt habe.

Zu erwähnen sind noch 6 von Bull mitgetheilte Fälle, in denen die Kochsalzinfusion von bestem Erfolge begleitet war (Virchow-Hirsch, Jahresberichte 1884. Bd. I Abth. 2, pag. 290).

Ich bin in der Lage, die Zahl der durch Kochsalzinfusion erzielten Heilungen um einen recht interessanten und lehrreichen Fall vermehren zu können. Die Operation wurde im Sommer 1885 auf der chirurgischen Abtheilung der Königlichen Charité in Berlin gemacht. Ich befand mich damals während eines Commandos zum Charité-Krankenhause auf genannter Station und konnte der Operation beiwohnen. Hr. Geheimrath Prof. Dr. Bardeleben war so gütig mir den Fall zum Zweck einer Dissertation zu überlassen. Ich gebe den Sachverhalt in Folgendem wieder:

Am Morgen des 19. Mai wurde ein 46 jähriger Ar-

beiter auf einem Wagen aus dem ungefähr eine Stunde weit entfernten Dorfe Lichtenberg zur Charité gebracht. Nach Aussage des Kutschers hatte sich der Mann in der Trunkenheit mit einem Taschenmesser mehrere Schnitte in die Beugeseite des linken Hand- und Ellenbogengelenks beigebracht. Heftig blutend wurde er von seinen Angehörigen gefunden. Um die profuse Blutung zum Stillstand zu bringen, wurde eine Peitschenschnur mässig fest mehrere Male um den Oberarm geschlungen. Nach Aussage des Kutschers hat es nun aber erst recht geblutet, der Patient verlor auf der einstündigen Fahrt bis zum Krankenhause viel Blut und das Bewusstsein.

Er kam in gefahrdrohend anämischem Zustande auf die Station. Gesicht aschfarben, Schleimhäute blass, Extremitäten kühl; kalter Schweiss auf der Stirn. Der Puls an der Radialis nicht fühlbar, Herztöne nicht zu hören, Athembewegungen sehr schwach, ca. 1 schnappende Respiration pro Minute. Bewusstsein vollständig geschwunden. Die um den linken Arm gewickelten Tücher waren von Blut durchtränkt. Pat. wurde sofort auf den Operationstisch gelegt, die Peitschenschnur durchschnitten, die unteren Extremitäten hochgehalten und mit elastischen Binden eingewickelt. Ohne Chloroformnarkose wurde dann die Vena mediana basilica sinistra freigelegt, nach der Peripherie hin unterbunden, eingeschnitten und in das centrale Ende eine kleine Glascanüle eingelegt, die ebenfalls durch einen Faden festgehalten wurde. Pat. regte sich während der ganzen Zeit nicht. Dann wurden aus einem Glasirrigator langsam aus einer Höhe von 1 m 390 g einer 0,6 % erwärmten und durch einige Tropfen Kalilauge alkalisirten Kochsalzlösung infundirt. Danach erschien der Puls an der Radialis wieder. Pat. schlug die Augen auf und reagirte auf Anrufen. Zu Ende der kaum eine Viertel Stunde dauernden Operation betrug die Zahl der Pulsschläge 60, die Respiration war tief und ruhig, 18 in der Minute. Pat. war dem Verblutungstode entrissen. Hr. Geheimrath Bardeleben ging nun nach Esmarchscher Einwickelung der linken oberen Extremität an die Untersuchung der durch das Taschenmesser beigebrachten Wunden. Dicht unterhalb der Ellenbeuge 1″ peripher von der Infusionsstelle war die Vena mediana ba-

silica quer durchschnitten, sie wurde doppelt unterbunden, die Wunde durch Seidennaht geschlossen. Dann wurde in den Schnittwunden am Handgelenk Art. radialis und ulnaris freigelegt. Erstere war intact, letztere, sowie die sie begleitende Vene angeschnitten. Beide Gefässe wurden doppelt mit Catgut unterbunden. Seidennaht; antiseptischer Verband und Hochlagerung. Pat. war in 14 Tagen vollkommen geheilt. Es stellte sich während dieser Zeit heraus, dass er geisteskrank war; er wurde deshalb strenge überwacht; trotzdem gelang es ihm, während eines Spazierganges auf dem Corridor aus dem Fenster in den Garten zu springen, eine Etage tief. Er kam ohne Verletzung davon und wurde zwecks weiterer Beobachtung auf die Irrenabtheilung verlegt.

Der Fall bietet auch insofern Interesse, weil hier, wo die Hauptblutung aus einer Vene erfolgte, durch unkundige Hand dem Patienten ein Aderlass von 1 Stunde Dauer gemacht war, dem der Mann ohne die Kochsalzinfusion sicher erlegen wäre. (S. auch Charité-Annalen Jhg. XII p. 552.)

Ueberblicken wir die Reihe der von mir mitgetheilten 29 Fälle, so sehen wir, dass in keinem einzigen derselben die Operation ohne Erfolg gewesen ist. 23 Mal ist die erzielte Besserung eine anhaltende gewesen, die Patienten genasen ausnahmslos, 6 Mal trat der Tod ein aus Ursachen, die mit der Kochsalzinfusion nichts zu thun hatten, 1 Mal Amyloid der Niere, 1 Mal allgemeine Carcinose, 1 mal Sepsis, 2 Mal Peritonitis, 1 Mal Blutung aus einem Ulcus ventriculi.

In keinem der Fälle, und das ist wichtig für die Ueberzeugung von der absoluten Gefahrlosigkeit der Kochsalzinfusion, haben wir eins jener krankhaften Symptome auftreten sehen, wie sie so oft bei der Bluttransfusion beobachtet sind.

Auch die Frage nach der Methode der Operation, ob arteriell oder venös infundirt werden soll, ist wohl an der Hand der mitgetheilten Fälle als gelöst zu betrachten. Ich gab 6 Krankengeschichten, in denen die arterielle Infusion, 23, in denen die venöse gemacht ist. Bei der letzteren Art ist kein unangenehmer Zwischenfall eingetreten, die Ueberleitung der Flüssigkeit ging schnell und sicher von Statten. Bei der ersteren Art

ist 2 mal Gangrän der Hand eingetreten, ein Umstand, der einzig und allein auf die Methode der Operation zu beziehen war. Stets hat die arterielle Infusion mehr wie das Doppelte der Zeit in Anspruch genommen, als die venöse; einmal stieg bei ersterer die Ueberführung der Kochsalzlösung auf grosse Schwierigkeiten, so dass ein Aderlass nöthig wurde. Das Alles spricht für die Methode der venösen Infusion.

Man hatte früher eine grosse Furcht vor dem Eintritt von Luft in das Venensystem, eine Furcht, welche noch verstärkt wurde, als einige hierdurch erzeugten Todesfälle veröffentlicht wurden.

E. Schwarz und vor ihm schon mehrere Experimentatoren haben durch Versuche erwiesen, dass kleine, mit in das Venensystem eingeführte Luftblasen gar nicht so gefährlich sind. E. Schwarz schreibt: „Küstner empfiehlt die arterielle Infusion noch ganz besonders warm, dagegen warnt Kümmell auf Grund seines zweiten Falles dringend davor. Zur Beseitigung der Furcht vor der venösen Infusion möchte ich auch an dieser Stelle nochmals darauf hinweisen, dass mir bei meinen zahlreichen Thierexperimenten niemals etwas Unangenehmes begegnet ist, obwohl ich mehrmals absichtlich kleine Luftblasen mit habe einfliessen lassen. Der Lufteintritt lässt sich übrigens bei einiger Vorsicht sehr leicht vermeiden, und die Neigung des Blutes zur Gerinnselbildung in den benutzten Venen scheint durch die alkalische Kochsalzlösung nicht sowohl befördert, als in erheblichem Grade verringert zu werden".

Bischoff hat sich für die arterielle Infusion ausgesprochen aus dem Grunde, weil eine Arterie leichter zu finden sei als eine Vene. In den von mir mitgetheilten 23 Fällen ist das Auffinden der Vene stets möglich gewesen, wenn auch zuweilen mit einiger Schwierigkeit. Jaeger (Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1885 No. 12) berichtet von einem Fall, in dem er die Kochsalzinfusien machen wollte, er konnte aber die Armvene nicht finden.

Es handelt sich um eine 32 jährige Frau mit starkem Fettpolster, blassen, anämischen Schleimhäuten, welche bei einer Frühgeburt durch heftige Blutungen aus dem atonischen Uterus in einen hochgradig acut-

anämischen Zustand gerieth; die sichtbaren Schleimhäute sehr blass, Puls nicht fühlbar, Herzaction sehr rasch. Extremitäten kühl. Jaeger wollte die Kochsalzinfusion machen und umschnürte beide Oberarme, um sich eine Vene sichtbar zu machen. Doch gelang ihm das weder hier noch an den unteren Extremitäten. Nach Orientirung an seinem eigenen Arm über die Lage der Vena mediana machte er dann der Frau in der bezeichneten Gegend einen Hautschnitt, fand aber keine Vene. Die Infusion gab er danach auf. Der Fall ging durch dargereichte Analeptika in Heilung aus. Jaeger untersuchte die Frau in gesunden Tagen auf die Lage ihrer Armvenen, auch jetzt gelang es ihm nicht durch die Aderlassbinde eine Vene sichtbar zu machen, dagegen konnte er durch das Gefühl der Fluctuation eine solche feststellen am inneren Rande der Sehne des Musc. biceps, die er für die Vena mediana als abnorm verlaufend ansprach.

Zugegeben, es war ein unglücklicher Zufall, dass einmal dieser abnorme Verlauf der Vene vorlag, und auch sonst keine andre sichtbar gemacht werden konnte, aber ich glaube, dann konnte Jaeger sich eine jener Venen suchen, die einen constanten Verlauf als Begleiterinnen grosser Arterien haben. Demnach ist der Einwurf wohl hinfällig.

Die Frage nach der Indication zur Kochsalzinfusion erhellt leicht. Sie ist angezeigt überall da, wo der Blutkreislauf in Folge von Mangel an Flüssigkeit stockt. Ihre Triumphe wird die Operation demnach in allen Fällen hochgradiger acuter Anämie feiern; ferner ist sie angezeigt bei chronischer Anämie und schwerem Collaps nach operativen Eingriffen, sowie bei einzelnen, die Blutmischung beeinträchtigenden Vergiftungen, hier nöthigenfalls mit voraufgehendem Aderlass verbunden.

Es fragt sich, wie viel sollen wir infundiren. Die angeführten Fälle zeigen eine grosse Schwankung in der Quantität; in einem Fall sind nur 80 ccm infundirt, in anderen Fällen 400—500, ja selbst 1500—2000 ccm Flüssigkeit. E. Schwarz glaubte, das Minimum sei wohl eine Menge von 500 ccm. Ich meine, hierüber muss jedesmal der Effect entscheiden. Als Richtschnur gilt einzig und allein Puls und Athmung. Aufhören soll

man erst dann mit der Infusion, wenn der Patient bei vollkommen klarem Bewusstsein ruhig und tief athmet und einen regelmässigen, kräftigen Puls hat.

Ueber die Art und Weise, in welcher Kochsalzlösungen auf den Organismus einwirken, sind mehrfach Versuche angestellt worden.

Brand (Dissertation Geifswald 1883) stellte Experimente mit concentrirten Salzlösungen an und kam zu dem Resultat, dass eine concentrirte Salzlösung, in den Blutkreislauf gebracht, lähmend auf die Innervationscentren des Herzens einwirkt, sowie dass eine Auflösung von rothen Blutkörperchen im lebendigen Kreislaufe stattfindet. Beweis hierfür war die Hämoglobinurie. — Eberius (Dissertation Halle 1883) fand durch seine Versuche an Kaninchen, dass 15—20% Kochsalzlösungen den Tod schnell herbeiführen, 5—10% Lösungen in geringer Quantität infundirt vom Organismus überwunden werden, noch geringere Procentgehalte, in grossen Mengen eingespritzt, werden noch empfunden, doch kommt das Thier mit dem Leben davon.

E. Schwarz empfahl für die Infusion beim Menschen die 0,6%, durch einige Tropfen Natronhydrat alkalisirte Kochsalzlösung, Kronecker eine solche von 0,73%. In der grössten Anzahl der von mir mitgetheilten Fälle ist diese Concentration angewandt, in einzelnen eine etwas stärkere. Es ist vor der Hand durchaus kein Grund vorhanden, von Schwarz abzuweichen, da dieser Concentrationsgrad alles geleistet hat, was man verlangen konnte. Was die Temperatur der zu infundirenden Flüssigkeit betrifft, so rathe ich, dieselbe 39—40° betragen zu lassen. Etwas kühlt sich die Lösung doch immer noch ab; man ist auf diese Weise wenigstens sicher, nie zu kalt, aber auch nie zu warm zu infundiren.

In neuerer Zeit sind wiederholt Stimmen laut geworden, welche der einfachen Kochsalzinfusion mehr oder weniger einen therapeutischen Werth absprechen. Zum Theil griff man auf die Bluttransfusion zurück, zum Theil verlangte man zu der Kochsalzlösung Zusätze wie Alkohol, Zucker oder zum Blut Zusätze von Pepton oder Mischungen von Blut und Salzwasser.

Maydl (Ueber den Werth der Kochsalzinfusion und

Bluttransfusion beim Verblutungstode) bestreitet, dass die Kochsalzinfusion wirklich im Stande sei, ein Individuum dem Verblutungstode zu entreissen und dauernd am Leben zu erhalten. Er ficht die Richtigkeit der Versuche von Schwarz, Kronecker, Sander, v. Ott an und kommt zu dem Schluss, dass ein tödtlicher Aderlass innerhalb weiter Grenzen schwanken kann, aber nie unter $^{2}/_{3}$ der Blutmenge oder 5,12 des Körpergewichts herabgeht. Wird einem Thier die Hälfte seiner Blutmenge entzogen, so überlebt es ohne jede Nachhülfe; die Grenze, bis zu der eine Blutentziehung ertragen wird, ist $^{2}/_{3}$ der Gesammtblutmenge. (Sollte nicht auch die schnelle Entziehung einer bestimmten Blutmenge anders wirken, als die allmälige Entziehung desselben Quantums?) Dann hängt es von individuellen Verschiedenheiten ab, ob das Thier überlebt oder stirbt, jedenfalls resultirt ein längeres Kranksein. Maydl machte seinen Thieren so lange Blutentziehungen, bis die Blutung von selbst sistirte, die Herzaction, die Athmung, die Augen- und Sehnenreflexe aufhörten. Alsdann infundirte er Kochsalzlösung. Dabei überlebte nur ein Thier, die übrigen gingen zu Grunde. Die Schlussfolgerung daraus war: Die Kochsalzinfusion ist quoad vitam conservandam nicht zu verwerthen, sie leistet nur eins, sie kann den Verblutungstod hinausschieben. M. kehrt zur Bluttransfusion zurück. Die Goltz-Schwarz'schen Theorien vom Verblutungstode nicht für ausreichend erklärend, hält er den Ersatz von verlorenem Eiweiss, rothen Blutkörperchen und Salzen für durchaus nothwendig. Dauernd soll daher nur transfundirtes Blut das Leben erhalten können.

In Maydl's Fusstapfen tritt Roussel, welcher die unmittelbare Ueberführung von Blut aus Vene zu Vene empfiehlt. Er construirte hierzu einen Apparat, welcher auch schon beim Menschen mit Erfolg gebraucht ist. Dabei sollen ihm niemals unangenehme Zufälle passirt sein.

Afanassiew will mit Blut infundiren, dem er Peptonlösung zugesetzt hat, Bouveret mit einer Mischung von Blut und Salzlösung. Resultate beider Verfahren liegen noch nicht vor.

Kronecker wendet sich gegen die von Maydl aufgestellten Behauptungen, weil dieselben begründet seien auf Versuche, die anerkannt sehr ungünstig gewählt

seien. Er legt einmal einen grossen Werth auf die Concentration der Salzlösung (0,6 für den Hund, 0,73 für den Menschen), sowie auf die Methode der Infusion (er hält es für wesentlich, venös nicht arteriell zu infundiren), als auch zuletzt auf die Druckhöhe, unter welcher infundirt wird, denn es sei durchaus nicht gleichgültig, wieviel Flüssigkeit in der Zeiteinheit in das Gefässsystem einfliesse; zu hoher Druck wirke entschieden schädlich. Zugleich empfiehlt er strenge Beobachtung sämmtlicher antiseptischen Cautelen, sowie während des Ueberfliessens eine kräftige Massage des ganzen Körpers, besonders der Baucheingeweide, damit alle Blutreste mit der eingeführten Kochsalzlösung circuliren. Es ist nach Kronecker auch besser zu viel als zu wenig zu injiciren, da die überflüssige Kochsalzlösung durch die Nieren ausgeschieden wird.

Zu verkennen ist wohl nicht, dass in den Bestrebungen von Maydl, Roussel etc. ein Rückschritt liegt. Das heisst doch die Gefahren, welche eine Bluttransfusion erwiesenermassen im Gefolge hat, zu gering anschlagen. Wenn in Fällen, wie der von Szuman und Kortüm, wo doch gewiss eine starke Alteration des ganzen Organismus stattgehabt hat, eine dauernde Heilung erzielt wird, warum sollen wir zweifeln, dass die Kochsalzinfusion ausreichend sei? Ebenso wenn die Versuche von Pellacani und v. Ott darthun, dass die restitutio ad integrum nach einer Kochsalzinfusion schneller erfolge als nach einer Bluttransfusion, warum wollen wir auf diese zurückgreifen, wenn sie unsere Patienten länger krank hält?

Anders liegt es mit den Vorschlägen von Keppler und Landerer, von denen ersterer der Kochsalzlösung absoluten Alkohol zugesetzt haben will (10 Theile Alkohol auf 1000 Theile Salzlösung, er betont die excitirende Wirkung des Alkohols auf die Herzaction); letzterer einen Zusatz von 3% — 5% Rohrzucker zu der 0,7% Kochsalzlösung empfiehlt. Hierüber noch einige Worte. Sowohl die theoretisch richtig erscheinenden Anschauungen, als auch die durch das Thierexperiment gewonnenen Resultate deuten darauf hin, dass wohl etwas durch die Beimischung von Zucker zur Kochsalzlösung gewonnen werden kann. L. macht darauf aufmerksam, dass die

Zuckerlösung zugleich eine Nährlösung sei, dass 1000 ccm Zuckerkochsalzlösung dem Körper ungefähr ebensoviel Nährmaterial böten als 300 ccm Blut, dass sich aber der Zucker weit schneller und leichter umsetze als das Eiweiss und Hämoglobin des Blutes. Darin liege schon für die ersten allerschlimmsten Stunden nach dem Blutverlust ein hoher Werth. Ferner führt er an, dass zuckerhaltiges Blut die Parenchymsäfte energisch an sich ziehe, und so schneller einen Ausgleich zu Stande bringe als reine Kochsalzlösung, sowie auch dass der Blutdruck wesentlich um (30—40%) gesteigert werde. Ausserdem stehe die Zuckerlösung in Bezug auf Consistenz dem Blute näher als reine Kochsalzlösung, letztere sei so dünn, dass sie ohne Widerstand die Capillaren passire, es komme so nicht zur Bildung der Widerstände, welche für einen normalen Blutdruck und für die Unterhaltung des Kreislaufes unerlässlich sind. L's Versuche bei Hunden waren von Erfolg gekrönt, Blutverluste bis zu 60% des Körpergewichtes wurden mit Leichtigkeit ertragen, die restitutio ad integrum erfolgte in 12 — 14 Tagen. Ebenso war der Erfolg schnell und vollständig bei einer Frau, wo er wegen acuter Anämie 300 ccm eine 3% Zuckerkochsalzlösung infundirte. Versuche über den Werth der Zuckerlösung bei Vergiftungen sowie chronisch-anämischen Zuständen sind noch nicht abgeschlossen. Für contraindicirt hält L. die Zuckerlösung bei Cholera asiatica, weil sie vermöge ihrer Eigenschaft, Flüssigkeit anzuziehen, die Gewebe noch mehr austrockne.

Auch auf die subcutane Infusion möchte ich noch hinweisen, wie sie zuerst empfohlen und auch zumeist angewandt ist bei der asiatischen Cholera. Das Studium dieser Krankheit führt uns wieder zur Bluttransfusion zurück.

Hoddick in Barmen machte 1873 auf die Folgen der rapiden Blutentwässerung aufmerksam und führte auf dieselbe alle jene schweren Erscheinungen des Choleratyphoids zurück. Es war nur natürlich, dass man auf die Bluttransfusion verfiel. Sie wurde auch früher schon, eigentlich ohne rationelle Begründung vielfach geübt, so von Dieffenbach, Albr. Graefe, Guttmann meist erfolglos, zum Theil mit vorübergehend günstigem, in ein-

zelnen Fällen mit dauerndem Erfolge (s. Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre 8. Auflage, Band II, p. 257). Stadthagen transfundirte in zwei Fällen von Cholera asiatica im Krankenhause Moabit Blut; einmal genas die Patientin, der zweite Fall endete letal.

In neuerer Zeit hat Godefroy (La Semaine Médicale 1886 No. 8) in Indien bei sehr schweren Cholerakranken eine 5 % Kochsalzlösung auf 48° erwärmt infundirt. Er verspricht sich von der starken Infusion zweierlei, einmal Ersatz der verlorenen Wassermenge, zweitens bei Abwesenheit von narcotischen Mitteln (Opium und Morphium werden ganz verworfen, dagegen Alkoholika empfohlen) einen excitirenden Einfluss auf die Herzcontractionen. Er sah in allen Fällen eine wesentliche Besserung der Allgemeinerscheinungen eintreten. Die Quantität der infundirten Flüssigkeit schwankte zwischen 850—1450 g, im Durchschnitt betrug sie 1 Liter. Es ist so lange zu infundiren, bis der Puls kräftig und annähernd normal ist.

Schon 1865 hatte sich Cantani in Neapel für die subcutane Infusion von Kochsalzlösungen bei Cholera asiatica ausgesprochen, ebenso nach ihm Samuel. Ersterer schlug Lösungen von 4 g Kochsalz, 3 g doppeltkohlensaures Natron auf 1000 g Wasser vor, letzterer solche von 6 g Kochsalz auf 1000 g Wasser mit Zusatz von 1 g Soda. In einer späteren Arbeit empfiehlt Cantani, ausgehend von der Voraussetzung, dass das Blut nicht allein eingedickt, sondern auch Träger eines Virus sei, eine Gabe von 10—30 Centigramm Carbolsäure oder 0,5 g Thymol zu der Kochsalzlösung, auch hält er dafür, dass die von ihm angegebene Concentration wirksamer sei, als die von Samuel, weil durch den grösseren Alkaligehalt derselben die seiner Ansicht nach bestehende saure Reaction des Blutes bei Cholerakranken besser neutralisirt werde. Cantani infundirte an beliebigen Stellen des Körpers, Samuel am Halse, weil hier die Wasserbeulen am schnellsten resorbirt werden. Letztere Methode ist wieder verlassen, da man nach ihr Tod durch Glottisödem beobachtete. Jetzt wird zumeist die Gegend zwischen den Schulterblättern gewählt. Während Cantani und Roussel die Resorption der Wasserbeulen

sich selbst überliessen, will H. v. Ziemssen zur Beförderung derselben die Massage angewandt wissen.

Die subcutane Kochsalzinfusion hat nach Angabe verschiedener Autoren gute Erfolge aufzuweisen.

Bela Angyan wandte sie in 274 Fällen von Cholera an, davon genasen 106, 168 starben. Das bedeutet eine Verminderung der Mortalität um 19%.

Oser spricht sich gleichfalls zu Gunsten der subcutanen Methode bei Cholera aus.

Feilchenfeld (Berlin) hat bei Hunden Versuche über die Wirkung der Hypodermoklyse auf den Blutdruck angestellt. Ohne vorherige Blutentziehung wurde nach Infusion von 500—1000 g keine Beeinflussung des Blutdrucks beobachtet. Nach gemachtem Aderlass von 100 bis 200 g und darauf folgender Hypodermoklyse konnte der Blutdruck innerhalb 1—2 Stunden auf die Norm gebracht werden.

F. entzog einem Hunde 150 g Blut, der Blutdruck sank auf 80 mm, stieg dann innerhalb der ersten 15 Minuten auf 100 mm, in den nächsten 2 Stunden auf 120 mm und blieb dann stehen. Durch eine subcutane Infusion wurde er schnell auf 150 gesteigert. Wurde dasselbe Experiment beim hungernden Thiere gemacht, dem man hauptsächlich Getränke entzog, so glich sich der Blutdruck spontan nicht so gut aus, während dies durch die Infusion innerhalb 10 Minuten erreicht wurde.

Es ist selbstverständlich, dass die subcutane Kochsalzinfusion, da sie, wie ersichtlich, ausserordentlich leicht und einfach auszuführen ist, auch bei acut anämischen Zuständen angewandt wurde.

Ein Fall der Art ist von Korn in Dresden veröffentlicht. Es handelt sich um Anämie höchsten Grades nach der Geburt. $^1/_2$ Liter wurde innerhalb 10 Minuten subcutan infundirt. Danach besserte sich der Puls und blieb 2 Stunden kräftig. Dann erfolgte wiederum Collaps. Noch einmal Infusion von 800 g. Dauernder Erfolg.

Es ist wohl kein Zweifel, dass bei der absoluten Gefahrlosigkeit und Einfachheit der Technik die subcutane Kochsalzinfusion sich mehr und mehr einbürgern wird.

Etwas anders möchte es sich wohl mit der jüngst

von H. v. Ziemssen empfohlenen subcutanen Blutinjection verhalten; wir stossen hier wieder auf die Schwierigkeit, woher Blut nehmen, und werden bei Einverleibung grösserer Mengen auch wieder die bei der Bluttransfusion erwähnten Folgen zu fürchten haben.

Des Näheren verweise ich auf den kürzlich erschienenen Vortrag von H. v. Ziemssen: Ueber subcutane Blutinjection, Salzwasserinfusion und intravenöse Transfusion. Leipzig 1887.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Hrn. Geheimrath Prof. Dr. Bardeleben für die gütige Ueberlassung des einen mitgetheilten Falles und die Anregung zu dieser Arbeit hier öffentlich meinen Dank auszusprechen.

Auch Hrn. Stabsarzt Dr. A. Köhler bin ich für mannigfache Anregung und Hülfe bei Anfertigung dieser Arbeit zu Dank verpflichtet.

Nachweis der Literatur.

Jahresberichte über die Leistungen und Fortschritte in der gesammten Medicin. Von Virchow-Hirsch. Jahrgänge 1881—1886.

Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. 8. Auflage. 2. Band.

Charité-Annalen. Berlin 1887.

Deutsche Chirurgie 1885, Lieferung 18: Blutung, Blutstillung, Transfusion nebst Lufteintritt und Infusion. Von Dr. Heinecke.

Langenbeck's Archiv für Chirurgie. Berlin 1887. Band 34. Heft 4: Landerer, Ueber Transfusion und Infusion.

Sammlung klinischer Vorträge von Richard Volkmann: Leisrink, Ueber die Transfusion des Blutes. Leipzig 1872.

Wiener Klinik, herausgegeben von Joh. Schnitzler: Mikulicz, Ueber die Bedeutung der Bluttransfusion und Kochsalzinfusion bei acuter Anämie. Wien 1884.

Gesellius: Capillarblut — undefibrinirtes — zur Transfusion. St. Petersburg 1868.

E. v. Bergmann: Die Schicksale der Transfusion im letzten Decennium. Festrede. Berlin 1883.

Lesser: Die Lehre vom Blutersatz. Leipzig 1875.

Eberius: Die Schwarz'sche Infusion alkal. Kochsalzlösung als Ersatz der Bluttransfusion. Dissertation. Halle 1883.

Dammer: Beobachtungen über den Stoffwechsel nach Infusion von Blutserum. Dissertation. Greifswald 1881.

Brand: Beitrag zur Kenntniss der Wirkung der intravasculären Kochsalzinfusion. Dissertation. Greifswald 1883.

Berliner klinische Wochenschrift:

1. Hoddick: Ueber Cholerabehandlung, insbesondere Verhütung des Choleratyphoids betreffend. 1873. No. 37.
2. Stadthagen: Transfusion bei Cholera. 1873. No. 38.
3. Karst: Injectionen von defibrinirtem Blute ins Unterhautbindegewebe. 1873. No. 49.

4. E. Schwarz: Ein Fall von Kochsalzinfusion bei acuter Anämie. 1882. Nr. 35.
5. Szuman: Eine lebensrettende Infusion von Kochsalzlösung. Anwendung eines feinen Troicarts zur Veneninfusion. 1883. No. 21.
6. Kortüm: Ueber intravenöse Kochsalzinfusion bei chronisch-anämischen Zuständen. 1885. No. 25.

Wiener medicinische Wochenschrift. v. Hacker: Infusion einer Kochsalzlösung beim Menschen wegen hochgradiger Magenblutung. 1883. No. 37.

St. Petersburger medicinische Wochenschrift. Weber: Ueber Infusion einer Kochsalzlösung in das Venensystem bei Verblutungsgefahr nach der Geburt. 1886. No. 10.

Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. Jaeger: Misslungener Versuch einer Kochsalzinfusion. 1885. No. 12.

La Semaine Médicale:
1. Observations sur le traitement du choléra par les injections intraveineuses d'eau salée à 5% par M. Godefroy. 1886. No. 8.
2. Transfusion de solution de sel par M. v. Werdt. 1886. No. 15.

Thesen.

I.

Die Totalexstirpation des Kropfes darf nicht von der Liste der legalen Operationen gestrichen werden.

II.

Zur Verhütung der Blennorrhoea neonatorum verdient das Credé'sche Verfahren vor allen anderen den Vorzug.

III.

Die Behandlung des Empyems ist den Chirurgen zu überlassen.

Lebenslauf.

Verfasser, Hans Heinrich Theodor Friedrich Adolf Vollbrecht, Sohn des verstorbenen Grossherzoglichen Leibchirurgen Vollbrecht zu Schwerin, am 11. Juli 1860 zu Schwerin geboren, evangel. Confession, besuchte bis Ostern 1881 das Gymnasium Friedericianum zu Schwerin, welches er dann mit dem Zeugniss der Reife verliess. Am 28. März desselben Jahres wurde er in das Königliche medicinisch chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut aufgenommen und genügte vom 1. April bis 1. October 1881 seiner Dienstpflicht mit der Waffe bei der 4. Compagnie 2. Garde Regiments zu Fuss. Am 10. Februar 1883 bestand er das Tentamen physicum und am 3. Februar 1885 das Examen rigorosum. Am 15. Februar desselben Jahres zum Unterarzt im 2. Grossherzoglich Mecklenburgischen Dragoner Regiment No. 18 ernannt, wurde er von genanntem Datum auf ein Jahr zur Dienstleistung im Königlichen Charité Krankenhause commandirt. Sodann absolvirte er die Staatsprüfung, wurde in das 1. Grossherzoglich Mecklenburgische Dragoner Regiment No. 17 versetzt und am 1. März d. J. laut Allerhöchster Cabinetsordre zum Assistenzarzt ernannt.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren: Bardeleben, Baumann, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Eichler, Ewald, Fräntzel, v. Frerichs †, Fritsch, Görlitz, Gurlt, Gusserow, v. Gizycki, Hartmann, v. Helmholtz, Henoch, Hirsch, Hoffmann, Israel, Leuthold, G. Lewin, Leyden, Liebreich, Liman, Orth, Peters †, Reichert †, Salkowsky, Sarnow, Schroeder †, Schweigger, Schwendener, Skrzeczka, Virchow, Westphal, Zeller †.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser seinen aufrichtigsten Dank aus.